

FACULTE DE MEDECINE SAINT-ANTOINE PARIS

ANNEE 1972

N°

77

T H E S E

pour le

D O C T O R A T E N M E D E C I N E

(Diplôme d'Etat)

par

A D E L F A N G Michel

né le 16 Janvier 1946 à Paris

Présentée et soutenue publiquement le

1972.

A N E S T H E S I E G E N E R A L E A L A K E T A M I N E

E N N E U R O - R A D I O L O G I E

A propos de 80 encéphalographies gazeuses.

Président : Monsieur R. HOUDART, Professeur.



FACULTE DE MEDECINE SAINT-ANTOINE PARIS

ANNEE 1972

N°

T H E S E

pour le

D O C T O R A T E N M E D E C I N E

(Diplôme d'Etat)

par

A D E L F A N G Michel

né le 16 Janvier 1946 à Paris

Présentée et soutenue publiquement le

1972.

A N E S T H E S I E G E N E R A L E A L A K E T A M I N E

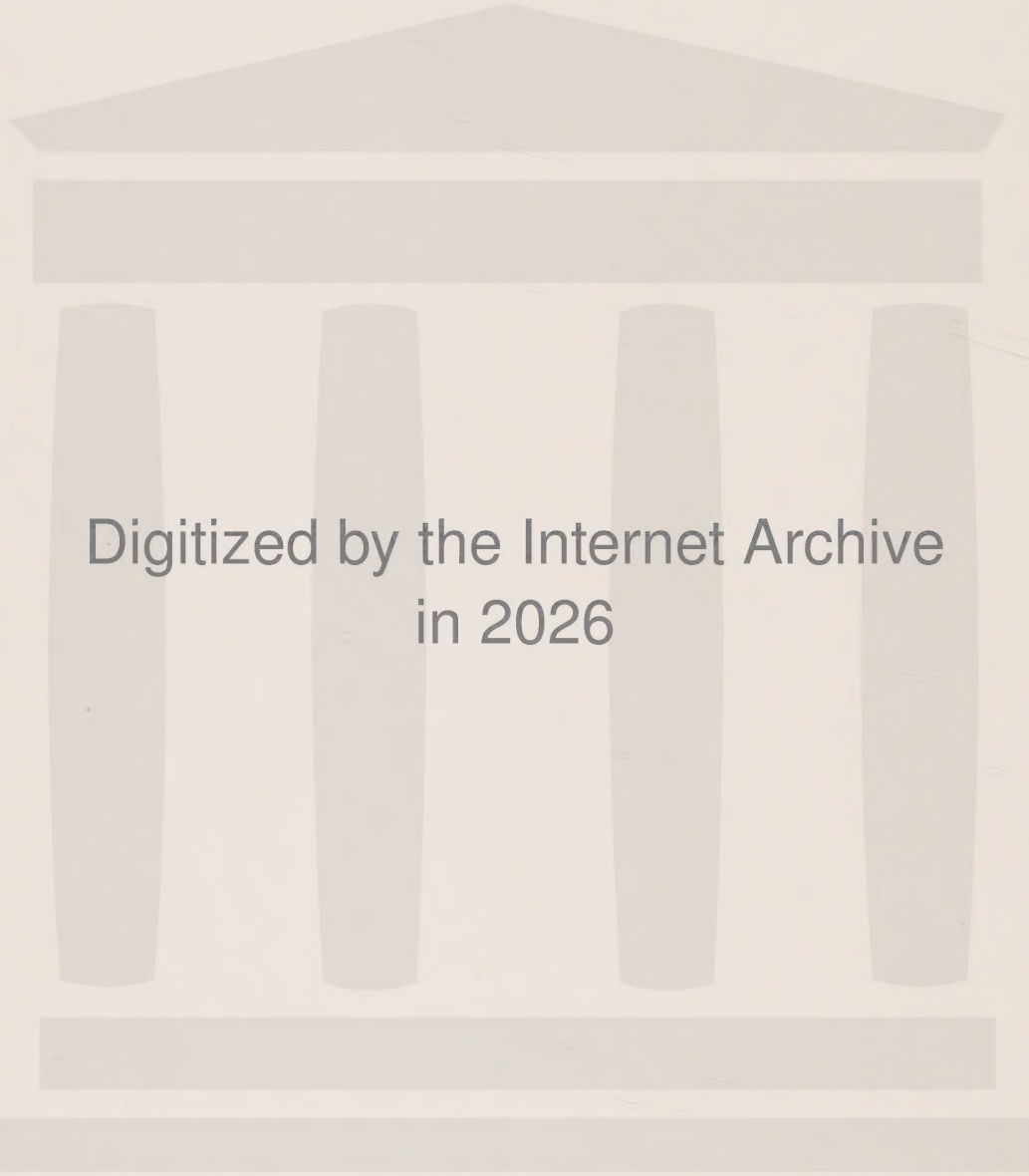
E N N E U R O - R A D I O L O G I E

A propos de 80 encéphalographies gazeuses.

Président : Monsieur R. HOUDART, Professeur.







Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41547106\\_0004](https://archive.org/details/IA41547106_0004)

A MES PARENTS

Leur soutien de tous les instants au cours de ces  
longues années d'étude a permis la réalisation d'une vocation.

Qu'ils trouvent ici l'expression de mon affectueuse  
reconnaissance.



A SONIA

Sa tendre assistance et sa patience sans défaut  
m'ont aidé à mener ce travail à terme.



A MON FRERE

Avec toute ma profonde affection.



A MA FAMILLE

A TCHOPEK

A TOUS MES AMIS

AU DOCTEUR H.CYNA

J'ai pu largement bénéficier de votre amitié et de la profondeur de votre sens clinique au service des qualités humaines jamais prises en défaut. Puisse ce travail vous exprimer toute ma reconnaissance.



A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur R. HOUDART

Professeur à la Faculté de Médecine  
Neuro-Chirurgien.

Nous avons toujours été séduit par l'étendue de vos connaissances et nous vous remercions de la bienveillance que vous nous avez témoignée. Nous vous prions de trouver ici l'assurance de notre profonde reconnaissance et de notre respect.



A NOS JUGES

qu'ils reçoivent l'expression de notre  
profond respect.



A Monsieur E. ECHTER

Professeur Agrégé  
Maître de Conférence  
Médecin des Hôpitaux

Votre exemple a décidé de l'orientation de  
ma vie professionnelle.

Vous m'avez fait l'honneur de m'accueillir  
comme votre élève et de me confier ce travail.

Votre désir constant de faire partager vos  
connaissances, votre enthousiasme sont pour moi  
une ligne de conduite.

Veillez trouver dans ce travail le modeste  
témoignage de mon respectueux attachement.



A Monsieur le Professeur DJINJIAN

Professeur Associé

Chef de Service de Neuro-Radiologie à  
l'Hôpital Lariboisière.

Nous avons pu réaliser ce travail dans  
votre Service. Vous avez eu l'extrême amabilité de  
vous y intéresser. Nous vous prions de recevoir  
l'expression de nos sentiments respectueux.



AU Docteur LEVANTE

Vous m'avez dirigé dans la réalisation de cette thèse avec beaucoup de gentillesse et d'efficacité. Vos connaissances, votre esprit de synthèse entre tant de qualités m'ont beaucoup aidé. Veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon admiration.



A Madame Le Docteur A. KIND

Assistante, Chef de Travaux  
Anesthésiste-Réanimatrice du Service  
de Neuro-Chirurgie.

Vous avez bien voulu nous accueillir dans votre service et vous avez guidé notre travail de vos conseils éclairés.

Nous vous prions de trouver ici, l'expression de notre respect et de notre dévouement.



A toute l'équipe d'Anesthésistes du Service de Neuro-Chirurgie.



## I N T R O D U C T I O N

L'encéphalographie est une méthode de diagnostic permettant, grâce à des moyens de contraste ( injection d'air), de rendre radiologiquement visible les espaces liquidiens et intra-cérébraux.

L'encéphalographie gazeuse consiste à injecter de l'air ou des gaz stérilisés par ponction lombaire ou sous-occipitale dans les espaces sous arachnoïdiens et ventriculaires. Elle permet de se rendre compte sur la radiographie de la situation de ces cavités liquidiennes et de juger ainsi de leur éventuel déplacement.

Une bonne partie de cet examen, dont la durée totale est supérieure à une heure, se déroule assis avec des changements de position, des mouvements de flexion et d'extension de la tête, pour le cheminement de l'air introduit par voie lombaire et la visualisation des cavités.

Des séries de clichés standards et tomographiques peuvent être pratiqués.

Cette encéphalographie gazeuse crée, par elle-même, une augmentation modérée de la pression intra-crânienne.

De technique très délicate, cet examen demande des conditions strictes pour sa réussite :

- Le confort du malade : l'examen conscient étant difficilement supporté, douloureux et long.
- La commodité d'examen pour le radiologue : demandant une immobilité parfaite.
- Le problème posé par les enfants qui sont souvent très peu coopérants.

Certains se sont orientés vers l'anesthésie générale qui est plus agréable pour le patient, avec manipulation plus facile du malade; mais il faut savoir que c'est une anesthésie de haut risque; car le malade est bien souvent



inconnu de l'Anesthésiste et du Radiologue.( L'indication neuro-chirurgicale étant une urgence). De toute façon ce ne doit en aucun cas être une anesthésie dangereuse.

Tout a été essayé :

- Prémédications plus ou moins importantes.
- Anesthésies intraveineuses.
- Anesthésies par les anesthésiques volatils

Ces anesthésies classiques répondent aux critères de sécurité avec très souvent l'intubation trachéale et le problème de la ventilation qui doit rester spontanée.

L'apparition de la kétamine a fait espérer un progrès dans la technique car ce n'est pas un dépresseur de l'appareil circulatoire ni de la respiration et entraîne une perte de conscience avec amnésie.

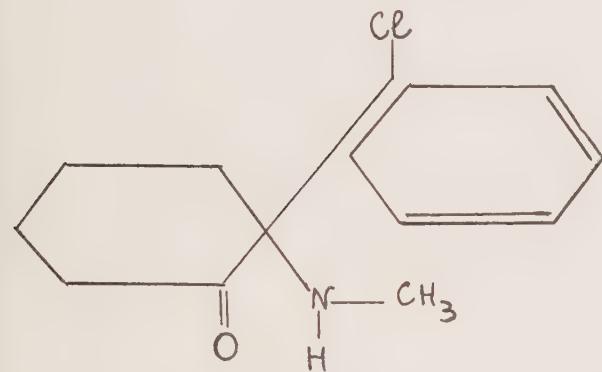
Devant cette apparente commodité ( facilité d'anesthésie) pratiquée souvent dans des conditions de sécurité limite, nous essayerons d'analyser les résultats d'une série de 80 cas d'encéphalographie gazeuse et de voir si réellement la kétamine s'avère être le produit de choix dans un tel examen.



## II L A K E T A M I N E

### Rappel Pharmacologique

La kétamine est le chlorhydrate de 2 (ortho-chlorophényl 2 méthyl) cyclohexanone



Formule de la Kétamine.

Les premières études ont commencé en 1957.

Les premiers essais chez l'Homme datent de 1964.

#### Sur le plan physique :

c'est une poudre blanche soluble dans l'eau, le poids moléculaire de 274,2, dont le point de fusion est compris entre 257° C et 261° C, en solution aqueuse à 10%, son PH est de 3, 5.

#### Sur le plan métabolique :

Lorsque la kétamine est administrée par une voie parentérale (Levante 1969) son taux plasmatique augmente au début, puis à la suite d'une distribution dans les tissus et la graisse, celui-ci diminue en 4 à 8 heures.



Le destin métabolique du produit est un corps inconnu ( Aldrette-Weber 1970). Son oxydation et sa déméthylation surviennent probablement dans le foie (Chang et Coll 1965) . La demi-vie biologique (Levante 1969) du produit est de plus ou moins deux heures. Les métabolites en faible quantité persistent quelques jours dans l'organisme.

Une étude (Levante 1969) faite avec la kétamine marquée (tritium) a montré que 94 à 96 % de la dose injectée se retrouve sous forme de métabolites inactifs dans les urines. Une petite quantité de la drogue, non métabolisée, est éliminée par la même voie.

Sur le plan de la toxicité : (étudiée par Soulairac et Coll)

Celle-ci a été recherchée par voie intramusculaire chez le rat mâle et femelle. De cette étude il ressort que la DL 50 de ce produit est la même quel que soit le sexe et que l'exitus est provoqué par une dépression respiratoire progressive conduisant à l'apnée, tandis que le fonctionnement cardiaque paraît conservé.

Les voies d'administration sont :

- intraveineuse : sans réaction locale.
- intramusculaire: indolore



### III NOTRE EXPERIENCE CLINIQUE

Notre étude porte sur 80 anesthésies destinées à une encéphalographie gazeuse, de malades neurologiques à l'exclusion des alcooliques, hypertension artérielle, hypertension intra-crânienne franche, antécédent d'accident vasculaire cérébral et de décompensation cardiaque sévère.

A la fin de ce travail, nous retrouvons des malades ayant reçu de la kétamine avec des résultats moyens et qui présentaient cependant :

- soit une imprégnation éthylique que nous avons noté dans 3 cas,
- soit une hypertension intracrânienne retrouvée dans 1 cas,
- soit un asthme que nous avons rencontré aussi dans 1 cas.

#### 1) Age, sexe et terrain

L'âge de nos malades varie de 3 à 70 ans avec 79 % d'adultes qui correspond à l'anesthésie par voie intraveineuse.

| Age            | Sexe |    |    | Total |
|----------------|------|----|----|-------|
| de 3 à 14 ans  |      | 3  | 6  | 9     |
| de 15 à 70 ans |      | 30 | 41 | 71    |
|                | Nbre | 33 | 47 | 80    |
| Total          | %    | 41 | 59 |       |

Tableau 1 : Répartition des cas suivant l'âge et le sexe.



## 2) Prémédication ( tableau N° 2)

La prémédication a comporté un parasympatholytique Belladone (atropine) seul, ou associé à un tranquillisant ( Diazépam), ou à un Opiacé (Péthidine).

La dernière forme de prémédication comprend l'association d'un neuroleptique (lévopromazine) avec un Opiacé ( Péthidine).

| Type de la Prémédication          | Nbre de chaque type de Prémédication | Nbre de Patients ayant subi une bonne anesthésie | Pourcentage de patients ayant subi une bonne anesthésie |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Absence                           | 16                                   | 10                                               | 62,5 %                                                  |
| Tranquillisant seul<br>(Diazépam) | 2                                    | 0                                                | 0 %                                                     |
| Atropine<br>+<br>Opiacé           | 4                                    | 2                                                | 50 %                                                    |
| Atropine<br>+<br>Diazépam         | 47                                   | 32                                               | 70 %                                                    |
| Opiacé<br>+<br>Neuroleptique      | 5                                    | 5                                                | 100 %                                                   |

Sur le nombre global de ces prémédications ( nous avons volontairement supprimé 6 prémédications à l'aide d'un parasympatholytique, utilisé chez l'enfant) qui s'élève à 74 cas, nous trouvons 49 examens pratiqués sous une bonne anesthésie.

D'après ce tableau, il nous apparaît que :

- l'utilisation d'un tranquillisant seul nous a donné deux échecs successifs, ce qui n'est pas, bien sûr, significatif mais nous a obligé à interrompre ce mode de Prémédication.



- Lors de notre travail, notre protocole de prémédication était l'association d'un parasympatholytique (Atropine) associé au Diazépam. C'est pourquoi nous trouvons 70 % de résultats satisfaisants, qui sont calculés sur un grand nombre de patients ( 59 % de nos cas). L'intérêt de cette association avait déjà été cité par Muhlan et Coll 1972.

Au tout début de notre travail, nous avons trouvé 100 % de bons résultats d'examen, après une prémédication associant un neuroleptique et un opiacé. Si ce type de prémédication a été interrompu, cela a été en fonction du protocole d'étude que nous nous sommes imposés. Actuellement, nous employons, à nouveau, cette association qui nous donne effectivement les meilleurs résultats.

- Chez l'enfant, nous n'avons employé que l'Atropine seule (0,25mg) et nous avons obtenu 84 % de bonnes anesthésies.

Le fait de prémédiquer les malades semble avoir une influence sur les effets secondaires de la kétamine et sur la durée de l'anesthésie qu'elle procure.

### 3) Voie d'administration:

L'avantage certain de la kétamine est la possibilité de son administration par voie intraveineuse ou intramusculaire ou successivement par ces deux voies chez le même malade. (Tableau N° 3)

Tableau N° 3 : Répartition des voies d'administration

| Voie    | Nbre de Cas | %    |
|---------|-------------|------|
| IV      | 71          | 88,7 |
| IM      | 6           | 0,7  |
| IM + IV | 3           | 0,4  |



La voie intraveineuse donne une perte de conscience rapide au bout de 20 à 40 secondes. Les doses injectées sont plus précises.

La voie intramusculaire donnant une perte de conscience plus lente de 1 à 4 minutes, est très bien indiquée pour l'anesthésie de l'enfant. En effet la facilité technique pour ce type d'anesthésie permet grâce à une dose initiale d'induire et de poursuivre tout l'examen sans réinjection, bien que ce pourcentage d'anesthésie par voie intramusculaire soit très faible dans notre étude, cela vient du fait que nous n'avons eu que 9 enfants. Mais cette voie d'administration peut s'avérer parfois inefficace si le produit est injecté dans un endroit à faible résorption .

#### 4) Posologie

Les doses moyennes utilisées furent les suivantes :

Tableau N° 4 : Dose de kétamine utilisée selon la voie d'administration.

|                                           | IV  | IM   |
|-------------------------------------------|-----|------|
| Dose d'induction<br>moyenne en mg.        | 175 | 220  |
| Dose totale<br>moyenne en mg.             | 311 | 280  |
| Dose d'induction<br>moyenne en<br>mg / Kg | 3,5 | 8,4  |
| Dose totale<br>moyenne en<br>mg / Kg      | 5,5 | 10,7 |

Par voie intraveineuse, la dose initiale a varié de 1 à 4 mg par kg.

L'injection doit être pratiquée lentement en 60 secondes environ.

En moyenne l'anesthésie qui suit une injection par voie intraveineuse dure de 5 à 15 minutes.

Par voie intramusculaire, la dose initiale varie de 6 à 12 mg par kg,



l'anesthésie durant 15 à 30 minutes.

L'entretien de l'anesthésie se fait par réinjection de doses dégressives allant de la moitié jusqu'au 1/8<sup>e</sup> de la dose nécessaire pour l'induction, par voie intraveineuse ou intramusculaire selon les besoins.

Finalement les besoins ont été de 7 mg/kg/h par voie intramusculaire et de 3,66 mg/kg/h par voie Intraveineuse.

#### 5) Durée de l'anesthésie et de l'examen

- 1) La durée de l'anesthésie est variable suivant la voie d'administration de la kétamine et la prémédication utilisée. Celle-ci allonge d'une façon significative la durée de l'anesthésie.

Tableau n° 5: durée moyenne de l'anesthésie en minutes.

|          | Durée<br>Moyenne | Réveil °<br>Moyenne |
|----------|------------------|---------------------|
| Voie I.V | 12 '             | 25 '                |
| Voie I.M | 30 '             | 50 '                |

° Réveil anesthésique. - Récupération des réflexes et réponse aux ordres simples.

- 2) La durée moyenne de l'examen est de 1 H 25 minutes.

#### 6) Résultat des Sous-Groupes

a- Descriptions cliniques et observations du déroulement de l'anesthésie.

Sans préjuger des critères de qualité de l'examen sous kétamine, les signes de cette anesthésie sont caractéristiques; le début de l'anesthésie



amène une attitude particulière: fixité du regard, yeux ouverts et centrés, une respiration calme, avec enfin, une perte de conscience.

- puis, peuvent apparaître des fasciculations musculaires, quelquefois de véritables secousses myocloniques.
- La réflectivité ostéotendineuse est augmentée.
- Les mouvements fins de la tête et des doigts peuvent persister empêchant le bon déroulement de l'examen. L'augmentation de la dose de kétamine ne permet pas toujours de les supprimer.
- Les pupilles, d'abord animées d'un nystagmus se fixent en position médiane dès que l'anesthésie est installée.
- Les yeux sont mi-clos, humides.
- Le réflexe cornéen est conservé.
- De même la tonicité du plancher buccal et des muscles de la langue contribue au maintien de la liberté des voies aériennes supérieures.
- On observe une hypersialorrhée mais la conservation de la déglutition prévient l'accumulation de la salive.

Nous allons maintenant décrire plusieurs anesthésies sous kétamine seule en les groupant en trois types, à savoir : Les anesthésies à la kétamine jugées bonnes, d'autres "moyennes" et enfin celles qui seront jugées comme "mauvaises". Ceci, afin de permettre ensuite de dégager des critères pour une analyse globale des résultats de nos observations. Dans chaque type, nous donnerons des exemples d'administration de la kétamine par voie intraveineuse et par voie intramusculaire.

- Observations que nous jugeons bonnes :

L'anesthésie à la kétamine par voie intraveineuse :

. Monsieur B... ( Septembre 1971), âgé de 69 ans pesant 80 kgs, ayant une tension habituelle de 13,5/ 7, subit une Encéphalographie gazeuse pour récurrence probable d'un adénome chromophile de l'hypophyse, opéré en 1967. Il n'y a aucun antécédent particulier.

Le patient est prémédiqué 3/4 d'heure avant l'examen par l'association de 10 mg de Diazépam et d'1/2 mg d'atropine.

Après une induction faite avec 250 mg de kétamine, le malade est installé



dans les minutes qui suivent, et la ponction lombaire alors pratiquée n'entraîne aucune réaction douloureuse.

La tension artérielle est alors à 17 de maxima; le rythme respiratoire est inchangé. Les premières prises de clichés en série sont alors pratiquées. Une demi-heure plus tard, après un changement de position par basculage, le patient ouvre les yeux, et bouge discrètement. Une réinjection de 100 mg de kétamine est nécessaire. La tension artérielle est toujours stationnaire à 17 de maxima.

L'examen qui aura duré une heure 20 minutes aura nécessité 15 minutes avant la fin, d'une réinjection de 50 mg de kétamine car le malade répond à l'appel de son nom. Le réveil se passe sans incident. Le malade est conscient " remercie poliment l'anesthésiste", et garde une amnésie complète de l'examen.

Bien que classé parmi nos bons résultats, l'augmentation de la tension artérielle est un élément défavorable que nous discuterons ultérieurement.

. Madame B..., (Octobre 1971) âgée de 42 ans, pesant 68 kg, justifie de l'encéphalographie gazeuse pour un syndrome d'irritation vestibulaire.

Elle est prémédiquée une heure avant l'examen avec 10 mg de diazépam et 1/2 mg d'atropine.

Sa tension artérielle est alors de 10/6 , son pouls bat à 76 . On injecte au départ 200 mg de kétamine. Cela entraîne un sommeil calme, une tension artérielle de 12,5 de Maxima. La malade est installée, et après la ponction lombaire et les premiers clichés qui suivent, la malade est toujours calme avec cependant de légères trémulations des paupières. Lors de la mise en position de décubitus dorsal, la patiente a des mouvement du bras droit, ouvre les yeux et répond à l'appel de son nom. On injecte alors 75 mg de kétamine, ce qui la replonge dans un sommeil calme. Sa tension est alors de 11,5 de maxima, son pouls à 72. 15 minutes plus tard, elle est remise en position assise et bouge à nouveau la tête, une nouvelle injection de 50 mg de kétamine est nécessaire. Toutes les prises de clichés ont été possibles, que ce soit en décubitus dorsal ou ventral. L'examen a duré une heure et 30 minutes. La malade a repris conscience d'une façon parfaite. L'examen a été pratiqué dans d'excellentes conditions et nous n'avons noté aucun problème majeur au niveau de l'anesthésie. Par opposition au cas précédent, aucun incident



cardiovasculaire n'est survenu et la tension artérielle a toujours été stationnaire.

Après les deux exemples sus cités d'anesthésie à la kétamine par voie intraveineuse, nous décrivons une observation jugée bonne d'administration de la kétamine par voie intramusculaire.

. Le jeune Jean-Marc R..., (Septembre 1971), âgé de 10 ans, pesant 27 kg, entre dans le service pour un syndrome d'hypertension intracrânienne.

Il est prémédiqué une heure avant l'examen avec 0,25 mg d'atropine et 5 mg de Diazépam.

Avant l'examen, sa tension artérielle est à 12,6. Il reçoit par voie intramusculaire 270 mg de kétamine. L'examen se déroule en 1 H 15 minutes sans réveil du patient. La ventilation a toujours été identique. On ne note qu'une discrète variation de la tension artérielle lors de la mise en position assise du patient. Cette tension artérielle a alors chuté de 2 points. Pendant tout l'examen, le jeune patient est très calme, bien relaxé. Le réveil se passe sans problème avec une reprise très rapide de la conscience.

Nous verrons plus tard que l'indication de la kétamine dans ce cas, peut paraître mal posée.

En effet, le diagnostic décelé a été un hématome sous-dural gauche. Cet examen a été suivi immédiatement d'une artériographie carotidienne et de l'intervention chirurgicale.

Décrivons maintenant des observations que nous jugeons " moyennes ".

- Considérons d'abord des exemples par administration de la kétamine par voie intraveineuse.

. Madame M... ( Aout 1971), âgée de 61 ans, pesant 60 kg, ayant des antécédents néoplasiques, nous est adressée pour des crises Bravais-Jacksoniennes gauches, avec un déficit moteur des membres supérieurs et inférieurs gauches. La malade est prémédiquée par l'association de 10 mg de Diazépam et d'I/2 mg d'Atropine. Sa tension artérielle est alors à 12/6. Après une induction de 100 mg de Kétamine, la malade a des difficultés pour perdre conscience et elle réagit par des mouvements de la jambe droite et de la face.



Sa tension artérielle est à 15 de maxima. Une deuxième injection de 100 mg de Kétamine est nécessaire pour installer la patiente. Pendant la ponction lombaire, la malade reste les yeux ouverts, gémit et parle. Durant tout l'examen la malade garde toujours les yeux ouverts, réagit à la lumière se mêle des conversations de l'entourage. Une nouvelle injection de 100 mg de Kétamine est pratiquée mais n'entraîne aucun approfondissement de l'anesthésie. La tension artérielle est stationnaire à 12 de Maxima. La ventilation est identique à celle du départ; la relaxation est satisfaisante. L'examen dure une heure, la malade est recouchée tout à fait consciente.

Nous considérons cette observation comme moyenne, car la malade n'a pas perdu conscience durant cet examen.

. Monsieur C... ( Septembre 1971) âgé de 57 ans pesant 55 kg, est adressé pour une hémiparésie droite, une paralysie de la convergence oculaire, une hypoesthésie facio cornéenne droite, et des troubles de la sensibilité nociceptive et profonde. Il faut noter que ce malade est asthénique, anoréxique, avec des troubles de caractère. Il sera prémédiqué une heure avant l'examen avec 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. Sa tension artérielle au départ est de 12/6 et restera inchangée pendant tout l'examen qui durera une heure. Après une induction par 175 mg de Kétamine, le malade semble perdre conscience mais il prend une attitude agressive et défensive avec une hypertonie qui prédomine aux membres inférieurs, ce qui rend très délicat la mise en place du patient. Au début de l'examen, le malade a des bouffées délirantes et semble revivre des événements anciens ( souvenirs de guerre). Malgré deux injections à 15 minutes d'intervalle de 85 mg puis de 50 mg de Kétamine le malade est toujours très agité. L'examen se termine au bout d'une heure. Le malade est alors conscient, répond aux questions et se plaint de la tête. Au total, l'anesthésie s'est déroulée d'une façon " tumultueuse" et le radiologue n'a pas eu toute l'aisance souhaitée pour un tel examen.

. Monsieur F...(Octobre 1971) âgée de 50 ans pesant 65 Kg, est hospitalisé pour un syndrome méningé; aucun antécédent particulier est noté. Il est prémédiqué une heure avant l'examen avec 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. Sa tension artérielle initiale est à 10/6. Après une induction par 150 mg de Kétamine , le malade pousse des cris et garde son oeil gauche



ouvert, Il perd, cependant conscience, et il est installé. Sa tension artérielle est alors à 13/7, son pouls à 96 et sa ventilation spontanée est très satisfaisante. Pendant la ponction lombaire, le malade crie, se gratte les genoux. On injecte alors 75 mg de Kétamine; il est mis en position, il bouge la tête et remue les deux mains. Pendant tout l'examen, le malade aura des mouvements incessants de la tête ce qui obligera le radiologue à pratiquer plusieurs séries de clichés identiques pour obtenir de bonnes images. Nous jugeons donc cette anesthésie "moyenne" du fait des mouvements incessants de ce patient.

- Nous allons décrire une anesthésie que nous jugeons "moyenne" par administration de la Kétamine par voie intramusculaire.

. Le jeune Philippe D... (Août 1971) âgé de 7 ans pesant 25 kg, subit une encéphalographie gazeuse pour une atrophie optique bilatérale et une exophtalmie droite après un traumatisme crânien avec perte de connaissance. L'enfant n'est pas prémédiqué et reçoit par voie intramusculaire 250 mg de Kétamine. Il perd conscience en 3 minutes, mais l'examen sera ralenti du fait de mouvements de la tête et de membres supérieurs.

Malgré une nouvelle injection de 150 mg de Kétamine ces mouvements ne cèdent pas. Le réveil se fait normalement, l'enfant répond aux ordres.

Notre troisième type d'observations concerne nos cas jugés "mauvais". Ils permettront par la suite d'établir notre classification de l'efficacité de l'anesthésie par la Kétamine dans les encéphalographies gazeuses.

. Monsieur D... ( Septembre 1971) âgé de 26 ans pesant 60 kg, entre dans le service pour une hémorragie méningée non traumatique. Ce malade qui par ailleurs est en très bon état général a déjà subi plusieurs examens sous anesthésie générale ( artériographie carotidienne et aortographie). Ces examens s'étaient passés sans aucun problème sur le plan anesthésique. La prémédication prescrite une heure avant l'examen a comporté 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. L'induction est faite avec 175 mg de Kétamine par voie intraveineuse la perte de conscience est très rapide, mais il persiste des mouvements des bras. Le malade est installé et l'on note des mouvements cloniques des membres inférieurs. On injecte à nouveau 175 mg de Kétamine par voie intraveineuse, mais les mouvements cloniques persistent toujours, et se surajoutent des efforts nauséux qui précèdent des vomissements.



Au total, après une anesthésie qui aura duré une heure et vingt minutes, on peut considérer celle-ci comme non satisfaisante. Il est possible que cette anesthésie de mauvaise qualité soit en rapport avec une dose total de Kétamine insuffisante.

. Monsieur D... ( Septembre 1971) âgé de 47 ans et pesant 74 kg qui est en excellent état général malgré le diagnostic de récidence de méningiome.

La prémédication faite une heure avant l'examen a comporté 10 mg de Diazépam et 0,5 mg d'Atropine. L'induction par 250 mg de Kétamine en intraveineuse entraîne une rigidité telle qu'elle empêche la mise en position du malade. On injecte alors 10 mg de Diazépam et 10 cg de barbiturique qui entraînent un assouplissement immédiat autorisant alors la mise en place du patient. Celui-ci bouge, s'agite, il reçoit à nouveau 150 mg de Kétamine et cette injection lui redonne une rigidité telle que toute prise de cliché radiologique est impossible. Nous changeons alors de protocole anesthésique pour terminer l'examen en cours.

. Madame P... ( Octobre 1971) âgée de 44 ans pesant 53 kg est admise dans le service pour vertiges et bourdonnements. La malade est en bon état général, sans antécédent particulier. Elle est prémédiquée une heure avant l'examen par 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. Après une première injection de 100 mg de Kétamine par voie intraveineuse, la tension artérielle passe de 12 de maxima à 14, la malade se met en apnée, ses extrémités sont cyanosées, l'assistance ventilatoire par oxygène au masque est nécessaire. Il semble que la patiente a fait un spasme de la glotte. Cet incident a duré trois minutes et après une reprise normale de la ventilation, l'installation de la malade est possible. L'examen se déroule sans problème, mais à la fin, après des efforts de vomissements, la malade vomit.

. Monsieur L ... (Novembre 1971) âgé de 50 ans et pesant 90 kg est suivi pour syndrome méningé. Une heure avant l'examen il est prémédiqué avec 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. Avant l'examen, la tension artérielle est de 13 maxima. Son pouls est à 64. Une nouvelle injection de 5 mg de Diazépam par voie intraveineuse est pratiquée. Le malade est alors calme, légèrement somnolent. L'induction se fait avec 200 mg de Kétamine et le malade s'endort. Il est légèrement hypertonique, conserve une bonne ventilation, sa



tension artérielle est à 17 de maxima. Il est alors installé en position assise et aussitôt, il a une respiration bruyante et il se cyanose très rapidement. Il est aussitôt remis en position de décubitus dorsal sur le charriot. Il est alors en hypertonie extraordinaire avec des mouvements cloniques des membres supérieurs. Il est toujours cyanosé, a des accès de toux, se spasme et hypersecrète. Après une ventilation au masque par oxygène pur, l'injection intraveineuse de 2 Soludécadron, une aspiration pharyngée, le malade redevient rose, sa tension artérielle est alors à 12 de maxima, son pouls à 100. On tente de le rendormir avec 50 mg de Kétamine et 5 mg de Diazépam, le malade est toujours en hypertonie, il gémit, tousse et hyperventile. On tente une dernière fois d'approfondir l'anesthésie par 100 mg de Kétamine, 10 mg de Diazépam et 15 cg de Pentothal à 5 %. Mais les crises cloniques persistent, ainsi que les accès de dyspnée et de toux qui obligent la ventilation en oxygène pur.

En accord avec les neurochirurgiens, l'examen est reporté à une date ultérieure, il sera alors pratiqué avec une autre technique anesthésique.

.Madame D... ( Avril 1972) âgée de 47 ans pesant 51 kg est dans le service pour crises comitiales. Elle est prémédiquée une heure avant l'examen avec 10 mg de Diazépam et 1/2 mg d'Atropine. L'induction est faite avec 200 mg de Kétamine par voie intraveineuse. La malade s'endort en deux minutes et l'on observe une hypersialorrhée est une agitation très importante. On installe pourtant la malade et on injecte à 1/4 d'heure d'intervalle 150 mg et 50 mg de Kétamine. La tension artérielle qui au départ était à 11 de maxima à chuté à 6 ce qui a entraîné l'arrêt de l'examen. Il faut noter qu'aucun changement de position n'avait été encore fait. La malade est alors ventilée, reçoit 300 Mg d'hémisuccinate d'hydrocortisone et une perfusion de 500 ml de Dextran Sorbitol. La tension revient rapidement à 11 et la malade est recouchée.

Notre dernier exemple correspond à une anesthésie par la Kétamine par voie intramusculaire.

. L'enfant Nathalie G... ( Septembre 1971) âgée de 5 ans et pesant 16,5 Kg est suivie pour hydrocéphalie congénitale valvée, au décours d'un processus expansif de la fosse postérieure. Elle reçoit comme prémédication, une heure avant l'examen, 0,25 mg d'Atropine par voie intramusculaire. Sa tension initiale est à 10 de Maxima. Malgré une induction de 150 mg de Kétamine par voie intramusculaire deux autres injections de 50 mg de Kétamine seront



nécessaires car pendant tout l'examen l'enfant bougera beaucoup. Malgré une ventilation correcte elle eu de fréquents accès de toux. Les clichés radiologiques seront de mauvaise qualité. Le réveil sera immédiat mais dans les heures qui suivront, l'enfant sera très agitée et pleurera.

b) Définition des critères pour une classification de l'efficacité de l'anesthésie par la Kétamine dans les encéphalographies gazeuses.

Les malades soumis à ces examens neuroradiologiques sont candidats à plus ou moins brève échéance à une intervention neurochirurgicale, c'est dire que l'anesthésie générale devra être conduite suivant les règles en vigueur en chirurgie cérébrale et fonction, en particulier, d'une hypertension intra-crânienne possible, et que de bonnes conditions ventilatoires devront être observées. Dans l'encéphalographie gazeuse, l'intubation trachéale est souvent exigée d'abord en raison des changements de position, puis chez tout sujet dont les signes neurologiques font déjà suspecter des lésions susceptibles de créer des troubles respiratoires pouvant se déclencher en cours d'examen.

L'anesthésie par la Kétamine a été proposée car elle ne nécessitait pas l'intubation du malade et que la ventilation spontanée de celui-ci était correcte.

Une autre caractéristique de l'action de la Kétamine est son absence de dépression cardio-vasculaire. Dans la technique d'anesthésie en neurochirurgie, une hypertension artérielle, quelle qu'en soit l'origine, retentit directement sur la circulation cérébrale; la Kétamine entraîne fréquemment une hypertension artérielle.

Dans la technique de l'encéphalographie gazeuse l'anesthésiologiste devra choisir des agents anesthésiques ayant le moins d'effets congestifs veineux, le moins d'effets vasculaires hypertensifs directs. Il cherchera à obtenir chez son malade une ventilation spontanée adéquate, une absence de nausée et de vomissement et enfin une immobilité satisfaisante du patient.

De ces constatations, nous avons pu classer l'efficacité de l'anesthésie par la Kétamine.

Nos cas jugés " Bons" correspondaient donc aux quatre conditions suivantes:

- une ventilation spontanée correcte,
- aucun signe de dépression cardiovasculaire, ou d'hypertension artérielle,
- une immobilité satisfaisante,
- une absence de nausée et de vomissement.



Nos cas que nous avons considéré comme étant " Moyens " représentaient surtout une insuffisance de l'anesthésie pour permettre un examen neuro-radiologique satisfaisant. Dans ces cas, les quelques problèmes d'origine ventilatoire, cardiovasculaire, et du tonus musculaire pouvaient être aisément résolus.

La différence entre les cas jugés " mauvais " et " moyens " reste très théorique. Bien sûr, des incidents sérieux nous ont obligés à une thérapeutique d'urgence et seul l'intérêt du malade nous a guidé dans cette classification, et nous avons classé comme mauvaises des anesthésies qu'il serait peu souhaitable de faire subir à d'autres malades.

### C) Résultats Globaux

Nous jugerons des résultats de l'encéphalographie gazeuse correctement pratiquée en fonction des conditions suivantes :

- une immobilité satisfaisante,
- une ventilation correcte,
- l'absence de dépression cardiovasculaire ou d'accès hypertensif important;
- l'absence de nausée et de vomissement.

Ces quatres critères offrant le maximum de garantie pour le patient.

|         | Nombre de<br>Cas | Pourcentage |
|---------|------------------|-------------|
| Bons    | 39               | 50          |
| Moyens  | 16               | 20          |
| Mauvais | 25               | 30          |
| TOTAL   | 80               | 100         |

Tableau n° 6 : Pourcentage des différents résultats.



| Age                                       | Total de<br>Anesthésies | Pourcentage des cas |        |         |
|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------|---------|
|                                           |                         | Bons                | Moyens | Mauvais |
| 3 à 14 ans<br>Injection<br>par voie I.M.  | 9                       | 66%                 | 22%    | 12%     |
| 15 à 70 ans<br>Injection<br>par voie I.V. | 71                      | 46,5%               | 20%    | 33,5%   |

Tableau N° 7 : Résultats en fonction de l'âge des malades.

Notre échantillon d'âge dans le tableau N° 7 est fonction du mode d'administration de la Kétamine.

Les résultats jugés " bons " dans notre statistique globale sont donc de 50 %.

D'après le tableau n° 7, nous notons que lorsque la Kétamine est utilisée par voie intramusculaire ( c'est-à-dire chez l'enfant de 3 à 14 ans) nous obtenons 20,5 % supplémentaire de résultats jugés "bons".

Nous verrons par la suite, ce qu'il faut penser d'un tel type d'anesthésie chez l'enfant.



#### IV D I S C U S S I O N

De nombreux auteurs ont soutenu que la Kétamine ne donnait pas de dépression ventilatoire, mais sur notre série de 80 cas, nous en avons déploré 8 où l'on note une dépression ou tout au moins une gêne ventilatoire imposant une thérapeutique immédiate. Cela représente 10 % de nos malades. Cette difficulté respiratoire pourrait être attribuée à la position de la tête durant l'encéphalographie gazeuse, il est donc assez difficile de rapporter l'ensemble de ces 10 % de cas à l'effet de la Kétamine.

Néanmoins, nous pensons après d'autres auteurs ( L.. Marynen 1969), qu'il peut exister des hypoventilations pharmacologiques parfois mineures avec bradypnée survenant à la suite d'une polypnée initiale.

La meilleure façon de contrôler cette dépression respiratoire est de suivre l'évolution dans le temps des pressions partielles d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub>, ce qui a été fait par plusieurs auteurs au cours de l'anesthésie générale à la Kétamine.

- Rolly ( 1968) par exemple, trouve qu'il existe une désaturation en O<sub>2</sub> plus importante à la suite d'une injection intraveineuse que lors d'une injection intramusculaire de Kétamine, désaturation qui est de faible durée, ce qui sous-entend naturellement une dépression respiratoire.

- Gjessin (1969) ne trouve pas de baisse de la PO<sub>2</sub> notable après injection de Kétamine, mais, par ailleurs, note une augmentation de PC O<sub>2</sub> qui peut passer de 40 à 48 mmHg.

De toute façon il n'est pas utile d'insister sur l'importance d'une prémédication avec un parasympatholytique, de façon à supprimer toute cause pouvant entraîner une gêne respiratoire secondaire à l'hypersialorrhée ( gêne d'ordre mécanique).



La survenue d'une dépression respiratoire possible, est un élément négatif de l'utilisation de la Kétamine lors de l'encéphalographie gazeuse, étant donné que d'une part, la correction de l'insuffisance ventilatoire aiguë est toujours extrêmement difficile, délicate, et acrobatique, de par la position du malade et que, d'autre part, ce qui nous paraît fondamental, toute modification de la respiration (hypercapnie, hypocapnie) est susceptible d'entraîner des modifications de la pression intra-crânienne. Une augmentation de pression intra-crânienne indésirable se surajoutant à l'augmentation légère de la pression intra-crânienne due à l'injection d'air dans les cavités, peut être à l'origine d'accidents neurologiques graves.

Les cas d'hypertension artérielle que nous avons constatés, sont à rapprocher des élévations tensionnelles relevées par plusieurs auteurs. (Wilson (1968) Dovdy (1968), Conseiller, Levante et Vourc'h (1970).)

Cette hypertension artérielle est expliquée par une action réflexe qui s'épuiserait après la première injection.

Il ne semble pas que la Kétamine ait un effet pharmacologique hypertenseur propre.

Cet effet peut être diminué par une prémédication avec une forte dose d'Atropine ( 1 mg à 1,5 mg) comme l'ont montré Vourc'h, Conseiller et Levante, (1969).

Cette hypertension artérielle s'accompagne de tachycardie sinusale modérée.

Quant aux effets hypotenseurs, nous en avons observé que 5 cas, et on ne peut vraiment affirmer si ils sont dus à un effet pharmacologique à la Kétamine ou à la mise en position assise du malade ( ce qui serait à rapprocher de l'hypotension orthostatique).

Dans l'indication de la Kétamine lors de l'encéphalographie gazeuse, l'augmentation de la pression artérielle systémique n'est pas très gênante; ce qui ne serait pas le cas dans le contexte d'une pathologie vasculaire cérébrale (anévrisme).



Dans le cas où le parenchyme cérébral est normal et que les parois des vaisseaux cérébraux sont intacts, tous les auteurs s'accordent à dire maintenant que la régulation du débit sanguin cérébral est indépendante de la pression artérielle systémique, lorsque celle-ci reste entre 60 et 180 mm Hg. Dans ces conditions le débit sanguin cérébral s'autorégule par des mécanismes encore discutés : régulation nerveuse, ou régulation métabolique (Mamo Seylaz -1971-) .

Ainsi sur un cerveau normal, il est difficile d'attribuer une élévation de la tension intracrânienne à une augmentation de la pression artérielle systémique; mais sur un cerveau pathologique ( ramollissement, tumeur) le débit sanguin cérébral ne répondrait plus aux régulations classiques et dans ces cas là on peut admettre que toute augmentation de la pression artérielle systémique peut favoriser une augmentation de la pression intracrânienne.

L'injection de Kétamine augmente la pression veineuse centrale. Le mécanisme de cette augmentation reste inconnu. Pour certains elle serait due à une hypertonicité musculaire, avec chasse du sang périphérique vers les régions centrales; c'est ce que pensent Kreuscher et Coll (1967).

Mais cette augmentation de la pression veineuse centrale ne s'avère pas être en soi, une contre-indication de ce type d'utilisation de la Kétamine.

L'effet de la Kétamine sur la pression intra-crânienne est le point le plus important de cette discussion, car beaucoup de sujets qui subissent une encéphalographie gazeuse présentent une hypertension intracrânienne., latente ou patente ( fond d'oeil normal ou fond d'oeil pathologique).

Toute anesthésie générale devrait s'efforcer de n'avoir aucune influence sur cette hypertension intracrânienne ou plutôt même tendre à la diminuer; ce n'est pas le cas de la Kétamine. En effet, Wyte (1972) a trouvé que la Kétamine augmente la pression intra-crânienne : cet auteur rapporte chez un enfant âgé de 8 ans, après une injection de 2 mg de Kétamine, une augmentation de la pression intra-ventriculaire de 550 % de la pression initiale ! ( La pression initiale étant de 8 mm Hg., elle est passée en quelques secondes à 42 mm Hg).



De même Evans (1972) soutient que la Kétamine est une contre-indication formelle dans ce type d'examen. Il note une augmentation importante de la pression intra-crânienne sur quelques malades.

Lors de nos essais cliniques, nous n'avons pas observé d'accidents en rapport avec l'augmentation brusque de la pression intra-crânienne (engagement des amygdales cérébelleuses) pour certains auteurs, tel Wilson (1971).

La cause de l'élévation de la pression intra-crânienne est probablement due, en partie, à une augmentation du débit sanguin cérébral. Mais, le mécanisme de cette augmentation est difficilement explicable, car en une ou deux secondes, comme l'a décrit Wyte (1972), il est difficile d'admettre que ce soit un mécanisme métabolique pur qui intervienne. Quant à un effet propre de la Kétamine sur certaines parties du tronc cérébral qui seraient, pour Shalit, le siège des centres de régulation du débit sanguin cérébral, il n'a jamais été démontré. Quoi qu'il en soit, il paraît difficilement acceptable de faire courir aux malades un risque quelconque en utilisant une drogue qui pour la majorité des auteurs, a un effet net sur la pression intracrânienne, d'autant plus que sa limitation, par une éventuelle hyperventilation, s'avérerait impossible, le malade n'étant pas intubé (l'intubation n'étant pas tolérée sous Kétamine seule).

Ce type d'examen qui nécessite que le malade soit endormi en position de décubitus dorsal, puis installé en position assise, l'augmentation du tonus musculaire qui peut aller jusqu'à un état voisin de la catatonie (Corssen 1969), s'avère être un inconvénient parfois mineur, mais parfois oblige à utiliser un autre protocole d'anesthésie.

Mais, par ailleurs, cette conservation de tonus musculaire s'avère être favorable quant au maintien de la liberté des voies aériennes supérieures, si l'on a, cependant, pris la précaution de freiner l'hypersialorrhée que nous avons déjà évoquée.

La Kétamine donne rarement des nausées et des vomissements à l'induction comme au réveil, au point qu'on l'a préconisée comme agent d'induction d'anesthésie générale pour estomac plein. Notre série a confirmé cette notion.



De plus, l'encéphalographie gazeuse est elle-même réputée pour donner des nausées et des vomissements au réveil qu'on ne devrait alors attribuer qu'à l'agent anesthésique.

L'un des aspects séduisants de la Kétamine est sa voie d'administration, intramusculaire chez le petit enfant en particulier. Nous avons remarqué cependant, dans ce cas, que l'anesthésie générale à la Kétamine, se passait sans incident particulier mais que le réveil était souvent accompagné de manifestations psychiques importantes.

Une contre-indication de la Kétamine en général et en particulier pour l'encéphalographie gazeuse, s'avère être les sujets alcooliques (Levante 1969). Ceux-ci réagissent d'une façon extrêmement singulière à l'injection de cette drogue (excitations, cris) et dans ces cas, l'anesthésie ne serait jamais obtenue.

Tous les auteurs : (Nalda (1969) Lassner (1968), Szappanyos (1968), s'accordent à dire que la Kétamine, dérivé du Sernyl, donne des manifestations psychiques au réveil.

Dans notre série de 80 cas nous n'avons noté que trois manifestations psychiques mineures à type de désorientation. Or, pour les malades de neurologie, la récupération complète au réveil est impérative, que l'on ait à faire à des malades de neuro-traumatologie ou des malades neurologiques purs. Il est donc extrêmement important d'avoir recours à un type d'anesthésie ne donnant aucune désorientation psychique au réveil, car il serait alors très difficile de faire la part de la drogue et la part d'une éventuelle complication.

D'ailleurs, pour certains neurophysiologistes, en particulier pour Winters (1972) la Kétamine serait à classer parmi les anesthésiques convulsivants et cet auteur va même jusqu'à dire qu'une injection de Kétamine a le même effet sur le système nerveux central qu'une injection de Cardiazol. Tout ceci, devrait restreindre l'usage de la Kétamine en neuroradiologie; même dans le cas où son utilisation est justifiée, la prémédication s'avère importante pour diminuer la survenue de manifestations psychiques au réveil. Ainsi, Nalda (1969) préconise une forte prémédication à base de neuroleptiques (lévopromazine par exemple). D'autres associent des tranqui-



lisants ( type Diazépam).

Dans ces cas là, le réveil est retardé, mais la survenue de manifestations psychiques est fortement diminuée, voire absente. Lorsqu'elles surviennent elles cèdent, en principe, à une injection de barbiturique.



## C O N C L U S I O N

Dans notre série de 80 cas d'encéphalographies gazeuses, effectuées sous anesthésie générale à la Kétamine, nous avons observé 50 % de résultats corrects, tant du point de vue anesthésique que neuro-radiologique, 20 % de "cas moyens" et 30 % de "mauvais cas".

Nous entendons par résultats corrects: une bonne anesthésie sur le plan de la sécurité du malade et la facilité technique de l'examen neuro-radiologique.

"Cas moyens" ou le vrai problème est d'obtenir une anesthésie suffisante pour permettre l'examen neuro-radiologique correct.

" Les mauvais cas" mettant alors la sécurité du malade en jeu.

Si les manifestations cardio-vasculaires, dans ce type d'indication, ne sont pas déterminantes, par contre les modifications de la pression intracrânienne s'avèrent être une contre-indication extrêmement importante chez tout malade suspect a priori d'hypertension intracrânienne.

Quant aux effets épileptogènes, ils déconseillent parfois la Kétamine sur des terrains prédisposés parfois rencontrés chez des malades devant subir cet examen, effets jamais rencontrés dans notre étude, mais qui ont été décrits par ailleurs.

La Kétamine a l'avantage sur les autres drogues anesthésiques de ne pas nécessiter une intubation endotrachéale, car cet anesthésique est considéré comme n'étant pas un dépresseur ventilatoire, ce qui simplifie son usage. Mais le malade étant en position assise, tête fixée, tout abord des voies aériennes supérieures s'avère alors difficile en cas de survenue d'une dépression ventilatoire.

L'anesthésie générale, parfois nécessaire lors de l'encéphalographie gazeuse pour le confort du malade et pour permettre une bonne technique radio-



logique, ne doit en aucun cas présenter un quelconque danger.

L'emploi de la Kétamine semble être indiqué, précédé d'une prémédication systématique, pour ce type d'examen. Mais il faut savoir en restreindre les indications et lui préférer une technique anesthésique avec intubation quand la sécurité du patient est en jeu.



## TABLE DES MATIERES

### I - INTRODUCTION

### II - LA KETAMINE : Rappel pharmacologique.

### III- NOTRE EXPERIENCE CLINIQUE

- 1 - Etude des cas : nombre, âge, sexe et terrain.
  - 2 - Prémédication.
  - 3 - Voie d'administration.
  - 4 - Posologie
  - 5 - Durée de l'Anesthésie.
  - 6 - Résultats des sous-groupes.
- 
- a) Descriptions cliniques et observations du déroulement de l'anesthésie.
  - b) Définition des critères pour une classification de l'efficacité de l'anesthésie par la kétamine dans les encéphalographies gazeuses.
  - c) Résultats globaux.

### IV - DISCUSSION

- 1 - Respiration.
- 2 - Système Cardio-Vasculaire
- 3 - Hypertension Intra-Crânienne
- 4 - Tonus musculaire
- 5 - Effets émétisants.
- 6 - Divers.
- 7 - Réveil et effets psychiques.

### V - CONCLUSION



## B I B L I O G R A P H I E

ALDRETTE-WEBER

Le "Rôle du foie" dans les métabolismes des agents anesthésiques.  
A.A.R. XXVII N° 2 Mars-Avril 1970 P.297 - 3. 14

CHANG-DILL-GLAZKO

Métabolite disposition of. H.C.I 581 in Laboratory animal.  
FED Prod. 24 268 1965.

CONSEILLER, LEVANTE, VOURE'H

Kétamine, nouvel agent anesthésique  
A.A.R. 'T' 27, N° 1 1970 p;1 à 26

CORSSSEN G.

"Why call kétamine anesthesia dissociative?" presented at the International Symposium ou " l'Anesthésie vigile et subvigile"  
Ostende April 17-20 1969.

DOWDY E. and HAYA K.

Studies of the mechanism of cardio vascular responses to CI 581. Presented at the meeting of the American Society of Anesthesiologists in Las Vegas, Novoda On October 1, 1967. Anesthesiology, 29, 931-945, 1968..

EVANS J, ROSEN M, WEEKS R.D., et al:

Kétamine in neurosurgical procedures.  
Lancet 1: 40-41, 1971.

GJESSING J

" A clinical trial of kétamine" Communications given at the International Symposium on " L'anesthésie vigile et subvigile" at Ostende from April 17 th- 20 th 1969.  
A paraître dans excerpta Médica 1969 - Amsterdam.

KREUSCHER H. and GAUCH H.

The effect of the phencyclidine derivative, kétamine (CI. 581) on the human cardiovascular system.  
Der anaesthesist 16 (8), 229- 33 August, 1967.

LASSNER J

A new anesthetic : cyclohexylamine ( CI 581 OR KETAMINE) Remarks on its psychological effects  
Méd et Hyg 1968, 26, 844, 1225.



LEVANTE A

" Kétamine et anesthésie dissociative "  
Thèse Paris 3 Juin 1969.

MAMO-SEYLAZ

" Débit sanguin cérébral " Revue du Praticien 1971. Vol 21, N° 30 bis  
p. 14-23.

MARYNEN L

" Clinical Expériences with kétalar" Presented at the International  
symposium on the anesthésie vigile et subvigile-  
Ostende April 17-20 1969.

MUHLMANN M - WEILL, MANGENEY F. et J.P GAUTHIER-LAPAYE

Intérêt de l'association kétamine-diazépam en anesthésie.  
A.A.R. 1972 - Tome 29 N° 3 p.355

NALDA FELIPE NA, AGUADO MATORRAS A.

" Kétamine in neuroradiology" Presented at the international symposium on  
the anesthésic vigile et subvigile  
Ostende April 17-20 1969.

ROLLY G.

Use of kétamine as monoanesthésic in clinical anesthésia, acid Base Status  
and oxygénation. International symposium, am 23 - mid 24 Februar 1978,  
Maniz PP 117-128.

SOULAIRAC ET COLL

Rapport de Toxicité sur le CI 581 - Documentation, Laboratoire  
Parke Davis, Paris.

SZAPPANYOS G, BEAUMANOIR A, GEMPERIE G, GEMPERLE M, MORET P.

" The effect of kétamine ( CI 581) On the cardiovascular and central ner-  
vous system"  
International symposium am 23-24 Februar 1968, PP. 70-92.

VOURC'H G., CONSEILLER C, LEVANTE A.

" First clinical trials with kétamine "  
Communications given at the International symposium ib " L'anesthésie  
vigile et subvigile" at Ostende from April 17 th-20 th 1969  
A paraître dans Excerpta Médica 1969, Amsterdam.

WILSON RD- TRABER Ph.D;

Cardiopulmonary effects of CI 581- The new dissociative anesthetics- Southern  
medical journal July 68 Vol 51 p.692.

WILSON GM.

Kétamine in neuroradiology, the Lancet 1 p. 243, 1971.

WINTERS WD.

Epilepsie or Anesthesia with kétamine  
1972- Anesthesiology Vol 36 N° 4 p.309- 11.

WYTE SR., MD, SHAPIRO H.M, MD, TURNER P. MD, HARRIS A.B., MD

Kétamine induced Intracranial hypertension  
Anesthesiology V 36 N° 2 February 1972.



Vu, le Président de Thèse

Pr. R. HOUDART

Vu, le Doyen de la Faculté  
de Médecine Saint-Antoine

Pr. J. LOYGUE

Vu et Permis d'imprimer  
Le Recteur de l'Académie de Paris

R.MALLET.





